

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-119163

(43)Date of publication of application : 23.05.1988

(51)Int.CI. H01M 8/04
H01M 8/06

(21)Application number : 61-265047 (71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 07.11.1986

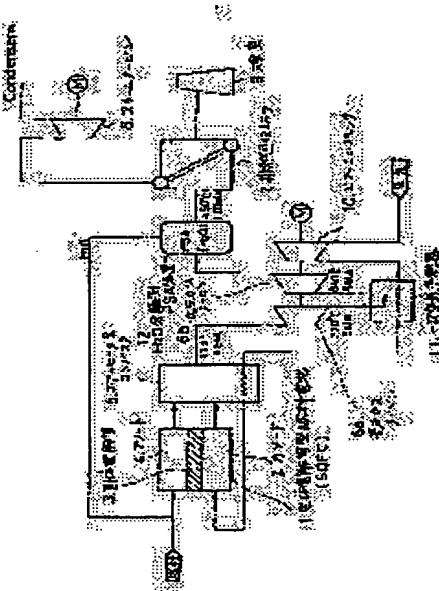
(72)Inventor : KANEKO SHOZO
GENGO TADASHI
FUKUI KAZUJI
KAMISAKA MITSUO
YAMAUCHI YASUHIRO

(54) FUEL CELL GENERATING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the efficiency of a plant, by leading an exhaust gas, after separating the steam produced as a reaction product from the exhaust gas by a gas separator such as PSA, to a molten carbonate type fuel cell or an energy recovery device.

CONSTITUTION: The exhaust gas released from an air heater combustor 5 flows through a high pressure gas turbine 6a and a low pressure gas turbine 6b, and the energy is recovered. After the temperature of the exhaust gas goes down adequately, the moisture in the exhaust gas is collected by a PSA device 12, and the collected moisture is led to the entrance of a SOFC anode 4 and used as an inner reforming steam. The exhaust gas from which the moisture is removed flows through a waste heat recovery boiler 7, and is released from a stack 9. The steam produced at the boiler 7 is led to a steam turbine 8. The air is preheated by a primary air preheater 11 furnished at the high pressure and the low pressure gas turbines 6a and 6b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-119163

⑬ Int.CI. 4

H 01 M 8/04
8/06

識別記号

府内整理番号

J - 7623-5H
R - 7623-5H

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池発電システム

⑯ 特願 昭61-265047

⑰ 出願 昭61(1986)11月7日

⑱ 発明者 金子 祥三 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

⑲ 発明者 玄後 義 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

⑳ 発明者 福井 和司 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

㉑ 発明者 神坂 光男 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

㉒ 出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉓ 復代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

燃料電池発電システム

2. 特許請求の範囲

固体電解質型燃料電池又は溶融炭酸塩型燃料電池を有する燃料電池発電システムにおいて、PSA等のガス分離装置により、反応物として生成した水蒸気を排ガス中より分離し、上記水蒸気を上記燃料電池もしくはエネルギー回収装置に導入することを特徴とする燃料電池発電システム。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は固体電解質型燃料電池 (Solid Oxidized Fuel Cell : SOFC) 又は溶融炭酸塩型燃料電池を有する発電システムの改良に関するものである。

[従来の技術]

近年、エネルギー需要の増加、化石燃料である石油、石炭等の不足により、新技術高効率発電システムの開発の要求が、以前にも増して強くなっている。そこで以前より高効率発電システムとして

注目され、開発が進められているものとして、SOFCによる発電システムがある。従来型 SOFC 発電システムの一例として第3図に示す。

第3図において、大気中より供給された空気はエアーヒータ & コンバスター5において予熱され、固体電解質3を有する SOFC1 のカソード2を通じ、エアーヒータ & コンバスター5に導びかれ、アノード4を通過してきた燃料ガスと混合、燃焼される。エアーヒータ & コンバスター5を出た燃焼排ガスはガスター・ビン6、排熱回収ボイラ7を通り、エネルギー回収を行なった後、そのまま煙突8より排出される。また、排熱回収ボイラ7で発生した水蒸気はステーム・タービン8へ導びかれる。

[発明が解決しようとする問題点]

上記した従来の SOFC 発電システムの場合、SOFC1 のアノード4に供給している改質用水蒸気 (H_2O) は、外部システムより供給していたため、その水蒸気の製造設備の必要があり、その動力、設備建築コスト等の必要性から、メンテナンスコストの増加、効率低下の原因となっていた。

また、SOFC1から出た排ガスはエネルギー回収以外の処理は全く行なわれず直接煙突より排出されるため、SOFC1のように排ガス中に含まれる水分量が多い場合、排ガス中水分の潜熱として放出される熱エネルギーが多く、プラント効率の低下の原因となっていた。

そこで、本発明はプラント効率の向上が図れる燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

[問題点を解決するための手段]

本発明は上記目的を達成するため、固体電解質型燃料電池又は溶融炭酸塩型燃料電池を有する燃料電池発電システムにおいて、PSA等のガス分離装置により、反応物として生成した水蒸気を排ガス中より分離し、上記水蒸気を上記燃料電池もしくはエネルギー回収装置に導入することを特徴とするものである。

[作用]

上記のように構成することにより、システム外へ排出される排ガス中水分の潜熱による熱エネルギー

- 3 -

った後、PSA装置12により排ガス中の水分を回収し、回収した水分は、SOFCアノード1の入口に導びかれ、内部改質用水蒸気として使用される。水分が分離された排ガスは排熱回収ボイラ7を通り、煙突9より排出される。排熱回収ボイラ7で発生した水蒸気は、ステムタービン8に導びかれる。また、高圧ガスタービン6aと低圧ガスタービン6bの間には一次空気予熱器11が設置され、空気の予熱を行なっている。

以上述べたように、排ガス系統にPSA装置12を設置することにより、排ガス中からSOFC1の生成水分を回収することで、従来のように改質用水蒸気の補給が不用となり、メンテナンスの増加を防ぐことができる。

また、システム外へ持ち出される排ガス中水分の潜熱による熱エネルギー損失の減少から、SOFC発電プラント効率が向上する。

すなわち、図のようにSOFC1の出口排ガス温度（エアヒータ&コンバスタ出口）を930℃（圧力1.0atm）、低圧ガスタービン6bの出口

エネルギー損失を減少でき、プラント効率が向上する。

[実施例]

以下、本発明について図面に示す実施例を参照して説明する。

第1図はその一実施例を示す系統図であり、第3図の従来のSOFC発電システムの排ガス系統の中間、具体的に低圧ガスタービン6bと排熱回収ボイラ7との間にH₂O分離用PSA装置12を設置し、SOFC1の生成水分を回収し、これをSOFC1のアノード1に供給させたものである。ここで、PSA(Pressure Swing Adsorption)装置12とは、吸着剤の再生に加熱ガスを使用せず、加圧下で吸着した水分を等温減圧下でバージガス中に拡散脱離し、再生するものである。このため、吸着-脱着のサイクルが加熱再生法に比して極めて短く、所要動力も比較的に少ない。

第1図のよう構成されたものにおいて、エアヒータ&コンバスター5を出た排ガスは、高圧ガスタービン6aおよび低圧ガスタービン6bを通り、エネルギー回収を行ない、排ガス温度が適当に下が

- 4 -

温度を450℃（圧力1.03atm）、H₂Oによる煙突9が出ていく熱量を7920kcal/hとすると、第3図の従来システム（石炭ガス化炉との組合せの場合）が53%であったものが、第1図のシステムでは54.6%と1.6%効率が向上する。

第2図は本発明の他の実施例を示す系統図で、第1図の従来型SOFC発電システムの高温排ガス系統の中間すなわち一次空気予熱器11と低圧ガスタービン6bの間にH₂O分離用PSA装置12を設置し、これによって回収した水蒸気をエネルギー回収装置例えばPSA用ステムタービン8bに供給してこれを回し、これを回した後の水蒸気は排熱回収ボイラ7に供給されるようになっている。

第2図のよう構成されたものにおいて、エアヒータ&コンバスター5を出た排ガスは高圧ガスタービン6aを通り、一次空気予熱器11でエアーコンプレッサー10により加圧された空気を予熱した後、PSA装置12で排ガス中水分が回収される。水分が取り除かれた排ガスはその後、低圧ガスタービン6b、排熱回収ボイラ7を通り、煙

- 6 -

突9から大気中に排出される。PSA装置12より排ガス中水分が回収されるため、大気中に排出されるエネルギー損失は減少する。PSA装置12で回収されたH₂O(水蒸気)はPSA用ステームタービン8bに導びかれ、エネルギー回収され、排熱回収ボイラ7で発生した水蒸気と混合される。そしてさらにメインステームタービン8aでエネルギーが回収される。

以上述べた第2図の構成によれば、SOFC1の排ガス中からH₂O(水蒸気)を回収し、排ガス中水分の潜熱として大気中に排出される熱エネルギー損失を減少させ、また、回収した水蒸気により、PSA用ステームタービン8bを回して、供給燃料の節約とともにプラント効率が向上する。具体的に第2図に示すような温度条件のとき58.3%と従来システムの53%に比べて5.3%効率が向上する。

なお、本発明は固体電解質型燃料電池発電システムに限らず溶融炭酸塩型燃料電池発電システムにも適用できる。

〔発明の効果〕

以上述べた本発明によれば、プラント効率の向上が図れる燃料電池発電システムを提供できる。

4. 図面の簡単な説明

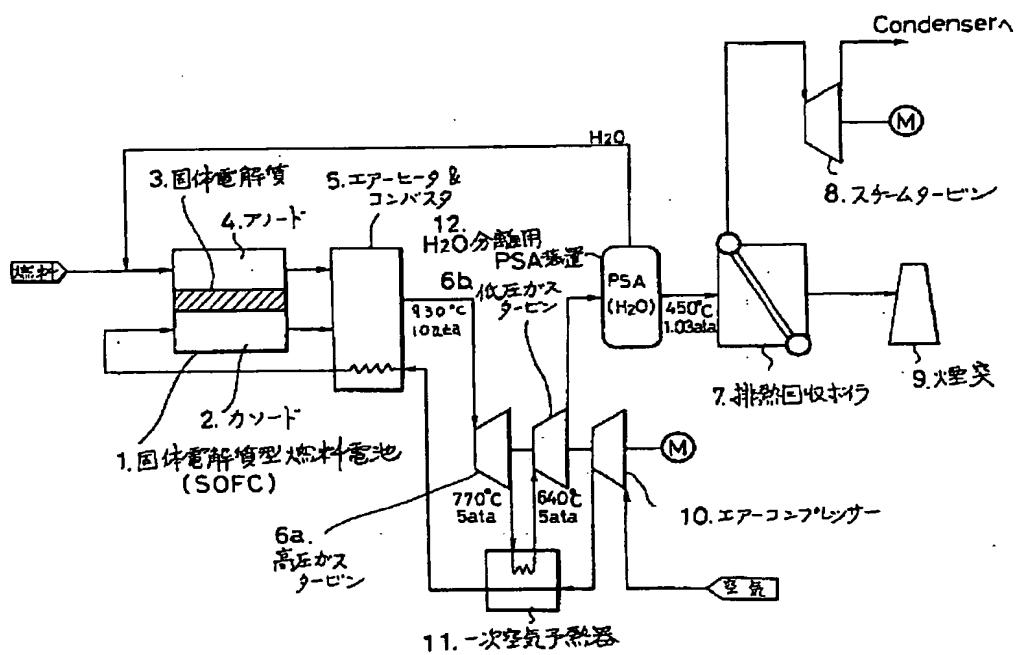
第1図は本発明による固体電解質型燃料電池発電システムの一実施例を示す系統図、第2図は本発明の他の実施例を示す系統図、第3図は従来の一例を示す系統図である。

1…SOFC、2…カソード、3…固体電解質、4…アノード、5…エアーヒータ&コンバスター、6a…高圧ガスタービン、6b…低圧ガスタービン、7…排熱回収ボイラ、8…ステームタービン、8a…メインステームタービン、8b…PSA用ステームタービン、9…煙突、10…エアーコンプレッサー、11…一次空気予熱器、12…H₂O分離用PSA装置。

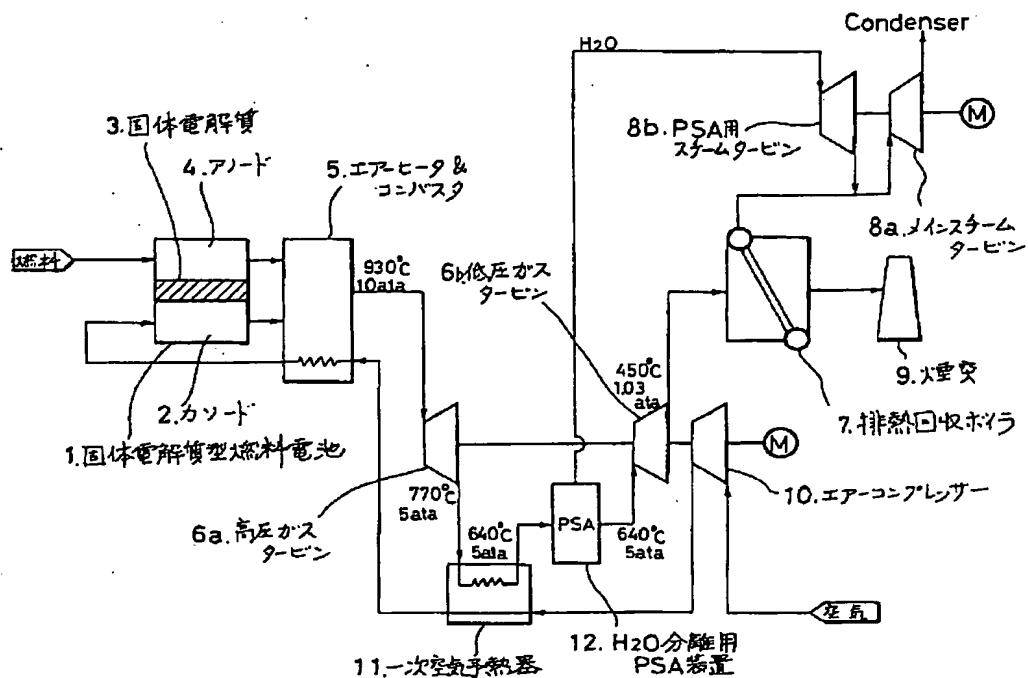
出願人復代理人弁理士鈴江武彦

- 7 -

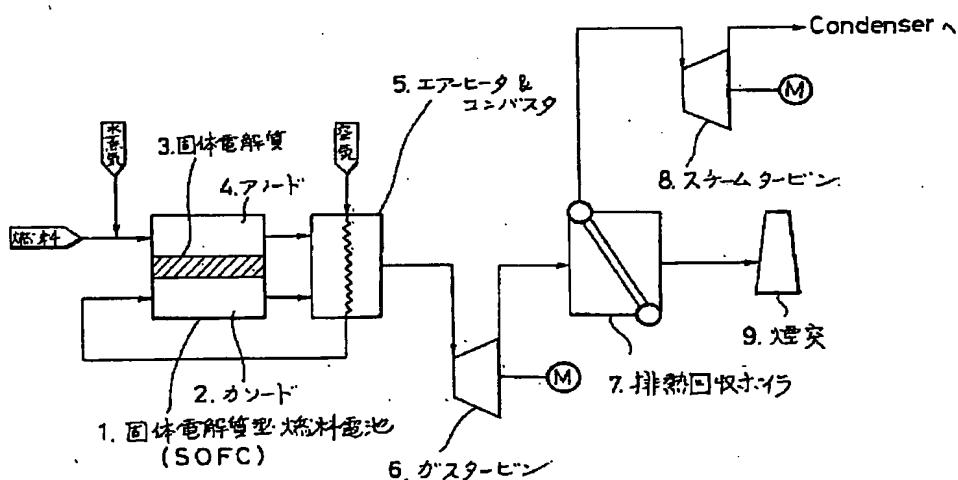
- 8 -



第1図



第 2 図



第 3 図

第1頁の続き

②発明者 山内 康弘 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎
研究所内

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**